

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-71470

(43)公開日 平成11年(1999)3月16日

(51)Int.Cl.⁶
C 0 8 J 5/16
5/10 C F B
C 0 8 K 3/04
7/02
C 0 8 L 61/06

識別記号
C F B
C F B

F I
C 0 8 J 5/16
5/10 C F B
C 0 8 K 3/04
7/02
C 0 8 L 61/06

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-178319

(22)出願日 平成10年(1998)6月25日

(31)優先権主張番号 特願平9-173873

(32)優先日 平9(1997)6月30日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000001203

新神戸電機株式会社

東京都中央区日本橋本町2丁目8番7号

(72)発明者 河崎 秋由

東京都中央区日本橋本町2丁目8番7号

新神戸電機株式会社内

(54)【発明の名称】 摺動用受け部材の製造法と摺動用受け部材のための成形材料の製造法

(57)【要約】

【課題】フェノール樹脂と補強繊維と黒鉛の配合を最適化し、抄造により製造した成形材料を用いることにより、強度(特に曲げ強度)と摺動性を高いレベルに維持した摺動用受け部材(スラストワッシャ)を製造する。

【解決手段】(a)フェノール樹脂粉末と、(b)アラミド繊維と、(c)黒鉛粉末とを必須成分とし、これらを水中に分散して抄造したシート状成形材料をドーナツ状に打抜き、これを加熱加圧成形して摺動用受け部材を製造する。各成分は、フェノール樹脂25~35wt%、アラミド繊維30~40wt%、黒鉛25~35wt%の範囲内でそれぞれ選択する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】(a) フェノール樹脂粉末と、(b) 補強纖維として実質的にアラミド纖維と、(c) 黒鉛粉末とを必須成分とし、これらを液中に分散して抄造した成形材料を所定形状に加熱加圧成形してなり。

フェノール樹脂の含有量を25～35wt%、アラミド纖維の含有量を30～40wt%、黒鉛の含有量を25～35wt%の範囲内でそれぞれ選択することを特徴とする摺動用受け部材の製造法。

【請求項2】摺動用受け部材がスラストワッシャであり、抄造した成形材料をその厚さ方向に加圧する請求項1記載の摺動用受け部材の製造法。

【請求項3】摺動用受け部材が歯車であり、抄造した成形材料を筒状にしてその軸方向に加圧する請求項1記載の摺動用受け部材の製造法。

【請求項4】(a) フェノール樹脂粉末と、(b) 補強纖維として実質的にアラミド纖維と、(c) 黒鉛粉末とを必須成分とし、これらを液中に分散して抄造してなり。

フェノール樹脂の含有量を25～35wt%、アラミド纖維の含有量を30～40wt%、黒鉛の含有量を25～35wt%の範囲内でそれぞれ選択することを特徴とする摺動用受け部材のための成形材料の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、樹脂製の摺動用受け部材（例えば、スラストワッシャ、軸受、歯車）の製造法に関する。また、摺動用受け部材を成形するための成形材料の製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】樹脂製のスラストワッシャは、例えば、トランスミッションのリテーナとミッションケースとの間に摺動用受け部材として用いられ、摺動特性と強度が要求される。摺動面には、当該面を斜め方向からこするように圧縮の力が加えられるので、前記強度として、圧縮強度に加えて、特に曲げ強度が要求される。相手歯車に噛み合う歯車の歯面も前記と同様の摺動面であるので、同様の特性が要求される。従来、スラストワッシャの製造法としては、次のような技術がある。

【0003】(1) フェノール樹脂と補強纖維と黒鉛を混合混練して粒状の成形材料を調製し、これを射出成形してスラストワッシャの形状とする。補強纖維としてはアラミド纖維とガラス纖維が併用されるが、強度を高めるためのアラミド纖維の配合量は多くても5wt%程度に制限され、ガラス纖維主体の補強纖維の使用となっている。アラミド纖維の配合を多くすると、強度の大きいアラミド纖維が射出成形のシリンダ内やゲートで切断されず、スクリューに絡みつき、また、ゲートに滞留してしまうからである。

(2) フェノール樹脂と補強纖維と黒鉛を混合混練して

粒状の成形材料を調製し、これを圧縮成形してスラストワッシャの形状とする。粒状の成形材料の圧縮成形では、補強纖維としてアラミド纖維を主体にしても、上記射出成形の場合のような問題はないので、強度の向上を期待できる。しかし、アラミド纖維は強度が大きいがために、粒状の成形材料を製造する混合混練工程の剪断力では容易に切断されず、アラミド纖維に絡みついたフェノール樹脂が大きな塊状となり、補強纖維が均一に分散した粒状の成形材料の製造が難しい。

10 (3) フェノール樹脂粉末と補強纖維と黒鉛粉末とを必須成分とし、これらを液中に分散して抄造した成形材料を加熱加圧成形してスラストワッシャの形状とする。補強纖維としてアラミド纖維とガラス纖維の併用が提案されている（特許第2570524号公報）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記（1）の製造法では、アラミド纖維を多く配合できない。強度を確保するためにガラス纖維の配合を多くすると、必然的に黒鉛の配合を減らさざるを得ないので、良好な摺動性を確保できない。一方、摺動性を確保するために黒鉛の配合を増やすと、必然的にガラス纖維の配合を減らさざるを得ないので、良好な強度を確保できない。上記（2）の製造法では、良好な強度と摺動性を一応期待できるが、未だ不十分である。上記（3）の製造法でも、良好な強度と摺動性を期待できるが、補強纖維としてガラス纖維を使用する限りは摺動性の向上は望めず、強度と摺動性を高いレベルに維持するための最適な配合は開示されていない。ガラス纖維の使用は、動摩擦係数を大きくする方向に作用し、摺動特性の改善には限度がある。

20 30 【0005】本発明が解決しようとする課題は、フェノール樹脂と補強纖維と黒鉛の配合を最適化し、抄造により製造した成形材料を用いることにより、強度（特に曲げ強度）と摺動性を高いレベルに維持した摺動用受け部材を製造することである。また、前記摺動用受け部材のための成形材料を製造することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る方法では、(a) フェノール樹脂粉末と、(b) 補強纖維として実質的にアラミド纖維と、(c) 黒鉛粉末とを必須成分とし、これらを液中に分散して抄造した成形材料を所定形状に加熱加圧成形して摺動用受け部材を製造する。各成分は、フェノール樹脂25～35wt%、アラミド纖維30～40wt%、黒鉛25～35wt%の範囲内でそれぞれ選択する。上記方法により製造した摺動用受け部材は、次に述べるように、種々の作用の総合により強度（曲げ強度）を大きくすることができ、また、動摩擦係数を小さくして摺動性を高めることができる。

40 50 【0007】まず、補強纖維として強度の大きいアラミド纖維だけを実質的に使用することが、摺動用受け部材

の強度を大きくすることに寄与している。加えて、液中に分散したアラミド繊維を抄造した成形材料は、その厚さ方向全体にわたり、アラミド繊維の長さ方向と成形材料の面方向がほぼ一致している。この成形材料をその厚さ方向に加熱加圧成形した摺動用受け部材においても、前記アラミド繊維の方向が維持される。すなわち、摺動用受け部材の面方向とアラミド繊維の長さ方向とは、摺動用受け部材の厚さ方向全体にわたってほぼ一致している。また、抄造した成形材料を筒状にし、その軸方向に加熱と共に加圧して歯車を成形する場合にも、アラミド繊維の長さ方向が筒状成形材料の周面方向に沿っており、筒状成形材料がその状態を保持したまま歯車の歯を形づくる成形空間に充填される。従って、成形した歯車の歯面方向とアラミド繊維の長さ方向がよく一致する。これらの状態は、摺動用受け部材の曲げ強度を大きくする上で極めて好都合である。射出成形による摺動用受け部材においては、その表面では補強繊維の長さ方向と摺動用受け部材の面方向が一致しているが、内部では補強繊維の長さ方向と摺動用受け部材の厚さ方向とが一致している。従って、補強繊維は、摺動用受け部材の曲げ強度を大きくすることに対して有効に作用しているとはいえない。また、粒状の成形材料の圧縮成形による摺動用受け部材においては、補強繊維の長さ方向は、特定の方向には揃っていない。補強繊維は、ランダムな方向を向いてるので、摺動用受け部材の曲げ強度を大きくすることに対して有効に作用しているとはいえない。

【0008】上述のように、本発明に係る方法においては、アラミド繊維を摺動用受け部材の曲げ強度の向上に有効に作用させることができる。従って、黒鉛を多量に配合しても強度の低下は少ない。黒鉛を多量に配合して動摩擦係数を小さくし、良好な摺動性を確保することが可能となる。また、アラミド繊維はガラス繊維のように動摩擦係数を大きくする方向には作用しない。補強繊維として実質的にアラミド繊維だけを使用することも、摺動性を良好にすることにつながっている。加えて、アラミド繊維の長さ方向は、摺動用受け部材の面方向とほぼ一致しているので、このことも摺動用受け部材の動摩擦係数を小さくすることに寄与するのである。既に述べたように、粒状の成形材料の圧縮成形による摺動用受け部材においては、その表面で、全ての補強繊維の長さ方向が摺動用受け部材の面方向と一致しているわけではない。補強繊維はランダムな方向を向いている（摺動用受け部材の面方向を向いているものもあれば厚さ方向を向いているものもある）ので、動摩擦係数を小さくする上で不利である。

【0009】上記アラミド繊維と黒鉛の配合割合は、強度と摺動性の双方を高いレベルに維持するための最適な割合の範囲である。フェノール樹脂の配合量の下限値25wt%は、成形を良好にする上で必要な量である。しかし、フェノール樹脂は、動摩擦係数を大きくする方向に

働くので、配合量を35wt%以下に制限する必要がある。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に係る方法を実施するに当たり、フェノール樹脂粉末の粒子径は、1～100μmが適當であるが、抄造するときに分散させることができれば特に限定するものではない。また、黒鉛粉末の粒子径は、1～50μmが適當であるが、抄造するときに分散させることができれば特に限定するものではない。さらに、アラミド繊維は、繊維径5～20μm、繊維長1～6mmが適當であるが、抄造するときに分散させることができれば特に限定するものではない。抄造に際しては、フェノール樹脂粉末と黒鉛粉末と補強繊維として実質的にアラミド繊維を使用するが、他に着色剤等の添加剤を適宜配合してもよい。成形材料の抄造は、上記成分を水中に分散させて行なう。これらを金網上に漉き、シート状の成形材料を抄造することができる。抄造後に乾燥する。

【0011】スラストワッシャを成形するときには、そのまま成形金型に仕込むことができる所定形状に打ち抜いた上記シート状の成形材料を前記金型に仕込んで、その厚さ方向に加熱加圧成形する。詳細は、後述する実施例に記載したとおりである。

【0012】歯車を成形するときには、上記シート状成形材料を筒状にして成形金型に仕込み、加熱加圧成形する。中心には、金属製のブッシュを配置する。加圧方向は、前記筒状にした成形材料の軸方向である。当該加圧により、筒状成形材料が歯車の歯を形づくる成形空間に充填される。成形した歯車には必要に応じて切削加工を施して、歯車の形状寸法を整える。上記の方法において、歯車の歯を成形により形成せずに、後から切削加工により形成してもよい。この場合は、まず、筒状成形材料をその軸方向に加圧する加熱加圧成形を行ない、円盤状の成形品を製造する。そして、その円盤の周囲に切削加工により歯を形成する。

【0013】

【実施例】

実施例1～5、比較例1～3、従来例1

フェノール樹脂粉末（粒径7～13μm、鐘紡製「ベルパールS890」）とまっすぐな（チョップ状）アラミド繊維（径13μm、繊維長3mm）と黒鉛粉末（粒径1～20μm）と着色剤を表1に示した配合割合（重量比）で水に分散し、これを抄造してシート状の成形材料とした。尚、従来例1では、補強繊維としてアラミド繊維のほかにガラス繊維（径9μm、繊維長3mm）を使用した。抄造後に乾燥して水分を除去した成形材料は、厚さ6mm、単位重量1450g/m²である。尚、前記乾燥は、フェノール樹脂の硬化反応が進まない温度範囲（常温）で行なった。この成形材料を外径68mm、穴径58mmのドーナツ形状に打抜き加工したものと3枚重ねて加

熱加圧成形（直圧成形）し、外径70mm、穴径56mm、厚さ3mmのスラストワッシャとした。その特性を表1に示す。

*

*【0014】
【表1】

	配合割合 (wt%)					曲げ強度 kgf/mm ²	動摩擦係数 ATFオイル中測定値
	フェノール樹脂	アラミド繊維	ガラス繊維	黒鉛	着色剤		
実施例1	30	35	—	30	5	35	0.025
実施例2	30	40	—	25	5	43	0.035
実施例3	30	30	—	35	5	31	0.018
実施例4	35	30	—	30	5	30	0.030
実施例5	25	35	—	35	5	28	0.018
比較例1	30	45	—	20	5	45	0.050
比較例2	30	25	—	40	5	25	0.018
比較例3	40	25	—	30	5	26	0.055
従来例1	30	20	10	35	5	24	0.060

【0015】従来例2, 3

フェノール樹脂とチョップ状アラミド繊維（繊維径13μm、繊維長3mm）とガラス繊維（繊維径9μm、繊維長3mm）と着色剤を表2に示した配合割合（重量比）で混合混練し、粒状の成形材料とした。これを射出成形して上記実施例と同寸法のスラストワッシャの形状とした。その特性を表2に示す。アラミド繊維の配合量は、支障なく射出成形を行なえる限界量近くに設定した。※

※【0016】従来例4

フェノール樹脂とチョップ状アラミド繊維（繊維径13μm、繊維長3mm）と着色剤を表2に示した配合割合（重量比）で混合混練し、粒状の成形材料とした。これを圧縮成形して上記実施例と同寸法のスラストワッシャの形状とした。その特性を表2に示す。

【0017】

【表2】

	配合割合 (wt%)					曲げ強度 kgf/mm ²	動摩擦係数 ATFオイル中測定値
	フェノール樹脂	アラミド繊維	ガラス繊維	黒鉛	着色剤		
従来例2	30	5	30	30	5	15	0.10
従来例3	30	5	50	10	5	25	0.15
従来例4	30	35	—	30	5	24	0.06

【0018】上記表1, 2は、以下のことを示している。比較例1, 2は、アラミド繊維と黒鉛粉末が所定の配合割合の範囲にないと、強度と摺動性を高いレベルに維持できないことを示している。比較例3は、フェノール樹脂の配合量が多くなると、摺動性が低下することを示しており、また、フェノール樹脂の配合量を多くした分、アラミド繊維の配合量が少なくなつて、強度も低下することを示している。従来例1は、抄造による成形材料を使用する場合であっても、ガラス繊維の使用が強度を十分に確保するのに不利であり、また、摺動性を低下させることを示している。従来例2, 3は、射出成形による場合はアラミド繊維の配合量を少なくせざるを得ず、強度と摺動性の確保をできないことを示している。★

★従来例4は、補強繊維としてアラミド繊維だけを使用するにも拘わらず、粒状の成形材料の圧縮成形による場合は、強度と摺動性の確保が不十分であることを示している。

【0019】

【発明の効果】表1, 2から明らかなように、本発明に係る方法によれば、フェノール樹脂粉末と補強繊維として実質的にアラミド繊維と黒鉛粉末を必須成分として、これらを水中に分散し抄造した成形材料を加熱加圧成形すること、および、フェノール樹脂粉末とアラミド繊維と黒鉛粉末の配合割合を特定したことにより、強度が大きく摺動性が極めて優れた摺動用受け部材を製造することができる。

フロントページの続き

(51)Int.C1.⁶
F 1 6 C 33/24

識別記号

F I
F 1 6 C 33/24

Z

PAT-NO: JP411071470A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11071470 A
TITLE: PREPARATION OF SLIDE RECEIVING MEMBER
AND PREPARATION OF MELDING MATERIAL FOR
SLIDE RECEIVING MEMBER
PUBN-DATE: March 16, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAWASAKI, AKIYOSHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHIN KOBE ELECTRIC MACH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10178319

APPL-DATE: June 25, 1998

INT-CL (IPC): C08J005/16 , C08J005/10 , C08K003/04 , C08K007/02 ,
C08L061/06 , F16C033/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prepare a slide receiving member (thrust washer) maintaining strength (particularly flexural strength) and slidability at a high level by using a molding material prepared by optimizing the compounding of a phenolic resin, a reinforcing fiber and graphite and forming in a paper making manner.

SOLUTION: As the essential components, (a) a phenolic resin powder, (b) an aramid fiber and (c) a graphite powder are dispersed in water and formed in a paper making manner to obtain a sheet molding material. This molding material is punched in the shape of a doughnut which is then subjected to molding under heat and pressure to obtain a slide receiving member. Each component is selected in such a range that the phenolic resin is 25-35 wt.%; the aramid fiber 30-40 wt.%; and the graphite is 25-35 wt.%.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO